

スクロヴェーニ礼拝堂壁画と建築構造原理の関係について

著者	渡邊 晋輔
雑誌名	国立西洋美術館研究紀要
号	6
ページ	21-31
発行年	2002-03
URL	http://id.nii.ac.jp/1263/00000080/

渡邊晋輔

I.はじめに

スロヴェーニ礼拝堂(1300-03年頃身廊部建設、1303-05年頃壁画制作、fig.1)を訪れた者は、誰もが建築空間と壁画が見事に調和していることに感銘を受けるだろう。そこには壁画を観者から遮る要素が何もなく、さらに北壁面にのみ大きな開口部を設け、光源を北に求めることで、建築構造は壁画の鑑賞に最適の空間を作り出している。研究者たちは、ほぼ例外なく壁画と建築の見事な調和に触れ、賞賛してきた。しかしこれらはすべて、実際の現象を叙述した印象批評にとどまっている。

本論は、礼拝堂の設計方法に着目して、実際に壁画の構図が建築構造原理と密接な関係を持っていることを明らかにし、さらに壁画の作者であるジョットが礼拝堂の設計にも関与していたことを示唆するものである。

fig.1
スロヴェーニ礼拝堂内部
fig.2
西壁面



fig.1



fig.2

II. スロヴェーニ礼拝堂の建築構造原理について

スロヴェーニ礼拝堂は、半円ヴォールトに覆われた単身廊形式をとり、袖廊もない。内陣は凱旋門アーチによって身廊部から仕切られ、内陣の南方に聖具室が配されている。身廊は、短辺(東西壁面側＝入り口および内陣側)8.41メートル、長辺(南北壁面側)20.88メートルの長方形で、床面からヴォールトの天井までは12.65メートルある^[1]。西壁面(入り口側・fig.2)上方には、聖三位一体を象徴する、枠で囲まれた三連窓が開き、その枠は上部で半円を形作る。北壁面には細長い窓が六つ等間隔に開き、身廊の採光はもっぱらこれらによっている。そして身廊壁面のほぼ全体を、ジョットによる壁画が覆っている。

上記が礼拝堂の構造の簡単な記述であるが、私は本稿の議論を、東壁

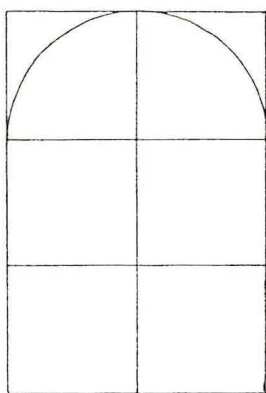


fig.3
東西壁面模式図

面と西壁面の構造に限ることとする。なぜなら、東西壁面は天井の高さを決定することにより、南北壁面よりも構造上上位に立っているからである(天井の高さは東西壁面の上部を構成する半円により決定される)。それゆえ東西壁面には、この聖堂建築を支える構造原理が端的に現われていると考える。

簡単な——しかし誰も指摘していない——事実を示すことから議論を始めよう。今まで研究者は、それぞれ8.41メートルと12.65メートルという東西壁面の幅と高さを、関連のないまったく別個の数値として扱ってきた。しかし、両者には関係がみられる。壁面の高さは幅の1.5倍なのだ(幅 $8.41 \times 1.5 = 12.615 \approx$ 高さ12.65)。言い換えるなら、東西壁面は聖堂の幅を一边とした正方形の上に、同じ幅を直径とした半円が乗った形なのである(fig.3)。つまり東西壁面は正方形を基準として構成されていることが分かる。そして観察を続けると、東西壁面のより細かい建築要素も、この正方形と半円の原理(つまり正方形の原理)に従っていることを発見する。

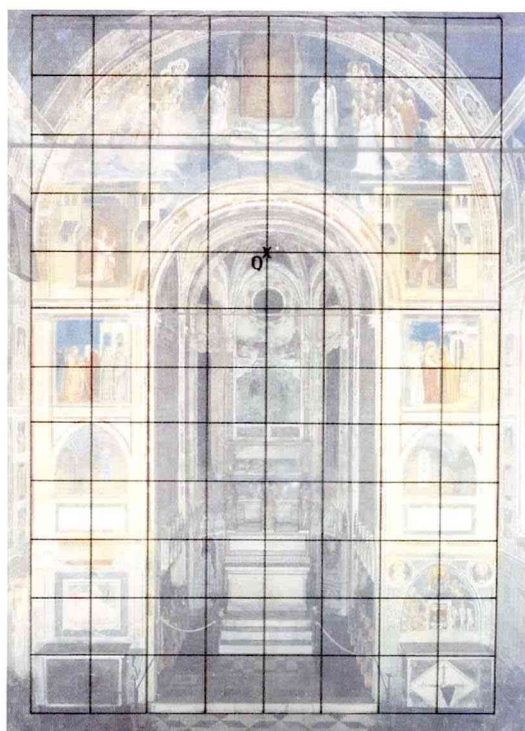


fig.4

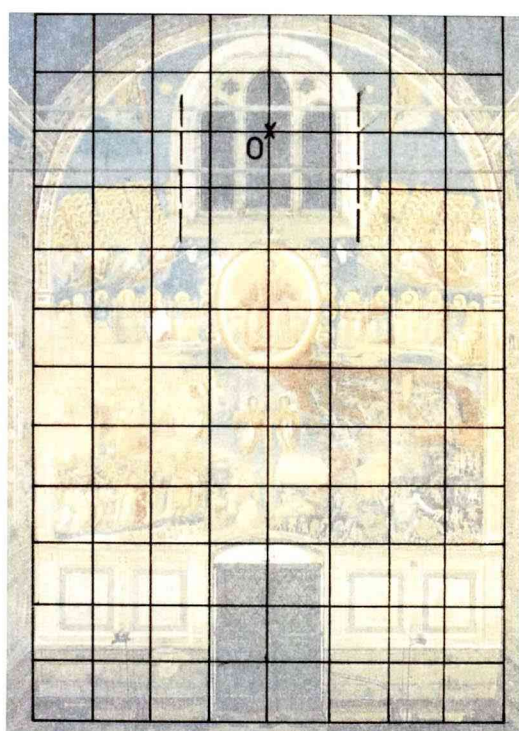


fig.5

fig.4
東壁面の構造原理

fig.5
西壁面の構造原理

挿図(fig.4, 5)は、正方形の一边を8等分(正方形の面積を64等分)したものである。補助線を引くことによってできる一番小さな正方形(便宜上、以後「基準正方形」と呼ぶ)が、ほぼ全ての建築要素の位置を決定する基準になっていることが分かるだろう。つまり、東壁面(fig.4)において凱旋門アーチの幅は「基準正方形」4個分、そのピラスターを飾る柱頭の高さは同7個分であり、一方西壁面(fig.5)において扉口の幅は2個分、高さは3個分、三連窓の上部を縁取るアーチの焦点の高さ(挿図中O)は10個分、同アーチの直径は3個分である。以上の観察から、東西壁面には正方形を基準図形とした厳格な構造原理が存在することが推定できるだろう。

III. 中世の建築設計方法

ただし、私の観察には若干のずれが存在する。例えば東壁面でピラスター上端を飾る柱頭の高さは、「基準正方形」を重ねることで導き出される高さより

も若干低い。実際、実測調査によれば柱頭の高さは約7.22メートルであり^[2]、床を基準にして考えるならば、本来あるべき高さから十数センチ低い。このずれが許容範囲内の誤差にすぎず、私の観察が正しいことを示すために、スクロヴェーニ礼拝堂に見られる設計方法が、当時一般にとられていたことを以下に確認しておく。

中世建築史の諸研究によれば、正方形を基準図形として建築を設計することは、しばしば行われていたことであった。例えばウォルター・ホーンとアーネスト・ボーンによれば、ザンクト・ガレン修道院計画図は、正方形を基準として描かれている。しかも部分に応じて、複数の大きさの正方形を基準図形として採用しているという^[3]。一方フランソワ・ブシェは、ザンクト・ガレン修道院計画図に触れながら、正方形を基準に据えた設計方法が、カロリング朝時代からゴシック期に至るまで、広い地域に広まっていたことを指摘している^[4]。彼によれば、ヒルデスハイムのザンクト・ミハエル教会堂(1010-33年)、トゥールーズのサン・セルナン教会堂(1080年-13世紀)、アミアン大聖堂(1220-1410年頃)など多くの著名な建築が、正方形を基準本図形として設計されているという^[5]。

ジャン＝ピエール・パッケは、イル・ド・フランスの中世建築を実測調査した結果、中世の建築家がピタゴラスの三角形の原理を利用して設計したという仮説を提示した。まず長さを12等分したロープを用意し、両端を結ぶ。そして3人で、長さを3:4:5に分ける各点を持ち、ぴんと張る。こうするとピタゴラスの三角形が出来上がるので、4人目の人物が長さを3と4に分ける2辺(直角を挟んだ2辺)で地面に印をつけていく。この作業を繰り返せば、1辺が4等分(面積が16等分)された正方形ができあがるのである^[6]。

言うまでもなく、この面積が16等分された正方形は、スクロヴェーニ礼拝堂の東西壁面にも見出されたものであった(面積を16等分された正方形をさらに4分割すれば、64等分になる)。パッケが見出した建築設計の方法は、スクロヴェーニ礼拝堂にも通じるものであることが理解できよう。

IV. ミラノ大聖堂の設計方法——arsとscientia

パッケの方法は観察のみに基づいているが、当時の設計方法をミラノの大聖堂の建設をめぐる会議録にも辿ることができる。

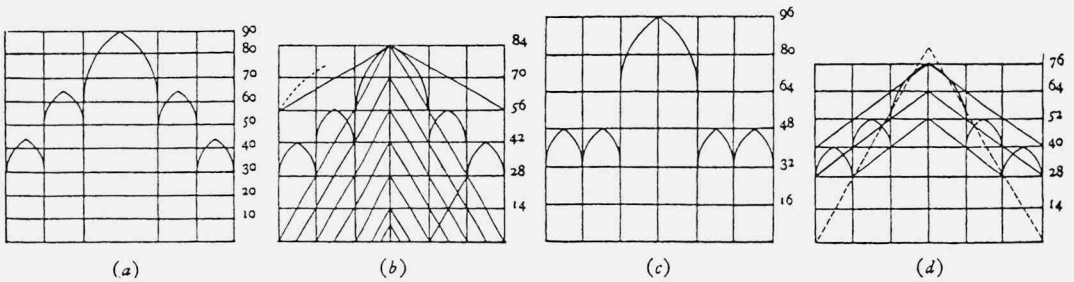
ミラノ大聖堂は1386年に着工されたので、スクロヴェーニ礼拝堂の建設年代とは1世紀近い開きが出てしまうが、そこに見出せる、幾何図形を基準にして全体を設計する方法は、スクロヴェーニ礼拝堂にもつなげることができるだろう。実際この会議録は、常に中世建築史の文脈で触れられている。ミラノ大聖堂の建設を巡る会議録については、ジェームズ・アッカーマンによって設計及び構造に関する部分が抽出され、彼の論文の中で詳しく分析されているので、これを頼りに会議録を辿ろう^[7]。

ミラノ大聖堂は、しばらくはミラノの工匠たちによって建設が進められた。当初の設計案については、アントニオ・ヴィチエンツォによる素描によって、平面図、立面図ともに正方形を基礎図形としていたことが知られる。それによれば、平面図は1スパンを16ブラッチャとし、立面図は1スパンを10ブラッチャとして

いた(fig.6a)。

その後数人の建築家が北方から招かれたが、彼らの設計案はいずれも幾何図形に基づいている。1391年に招聘されたアンナス・デ・フィリンブルクは立面図に正三角形を基礎図形として採用し(fig.6b)、アンナスの解雇後に雇われたハインリッヒ・バルラーは、立面図を正方形の秩序に従って設計した(fig.6c)。彼とミラノの工匠たちは対立したが、そのときの会議録からは、建物の立面が正方形、正三角形どちらの図形に従って設計されるのかという点に関心が集中していることが窺える。結局大聖堂は、ミラノの工匠たちの主張に従って、28ブラッチャの高さまでは正三角形の比例に従い、それより上部はピタゴラスの三角形を基準にすることとなった(fig.6d 後に全体の高さはさらに0.5ブラッチャ低くされた)。

fig.6
ミラノ大聖堂設計案



以上が会議録の要旨である。会議録を通して、幾何図形を設計の基準とすることに固執する北方の建築家と、幾何図形を尊重しつつも、どちらかと言うと実際の作業能率を優先するミラノの工匠との対立が繰り返される。そして両者の幾何学に対する意識の相違は、1401年1月に催された会議中の発言に、端的に現れている。北方からやってきた建築家ジャン・ミニョは、次のようなせりふを言うのである。「…幾何学の科学をこうした問題に介入させるべきではないという反論があったが、scientiaなしのarsは存在しない(ars sine scientia nihil est)。」

ここで用いられている scientia、ars という言葉は、現在われわれが使う science、art (イタリア語なら scienza、arte) という言葉とは当然意を異にする。これら二つの言葉が、ルネサンスの芸術論で用いられているのと同じく、高貴なる学問(理論)対職人的な技術という構図をはらんでいることは想像できるが、文脈から考えれば、意味をより限定することができると思われる。そして彼らは、極めて中世的な理解をしているようだ。

アッカーマンの解釈によれば、会議録で言われている scientia とは、全ての構造上、美学上の特徴が従うべき、ア・プリオリに存在する定式のようなものであり、一方 ars は、実用的なノウハウとでも解釈できるものだという。もっとも彼によれば、scientia は、ルネサンス期のプロポーションの概念とも性格が異なる。古典的なプロポーションは、全体と部分とが有機的な関係を持つ。例えば柱は、建物が大きくなればそれに従って太くなる。それに対してゴシックのアプローチはより抽象的なもので、部分は全体に対し、単純な数学的な関係によってのみその形を得る^[8]。scientia はそれゆえ、首尾一貫した関係について

の理論と呼ぶことができる。だからこそ、会議録で北方の建築家たちは、特定の部分の幅や高さ、あるいは部分間のプロポーションについては何も要求しないのに、関係の一貫性を混乱させるような三角形の混用については激しく批判するのである。

scientia はまた、数学の定式も採用する。それゆえ、パットレスとピアの間に単純な整数比が求められたりする。scientia は単純な幾何学と数学の公式を基礎にしているのであって、その目的は、部分を全体に結びつけ、各部分を互いに繋ぎあわせる抽象的な関係を設立することである。

アッカーマンはパウル・フランクルの論文を参照し、scientia の概念はプラトンに多くを負っているとも述べている。プラトンは『ティマイオス』で、物質は全て直角三角形から作られると言う。プラトンによれば、直角三角形が組み合わさることによって正三角形か正方形が作られ、さらに正三角形と正方形が組み合わさることによって正四面体、正八面体、正二十面体、正六面体、正十二面体が作られ、それぞれ順番に火、空気、水、地を構成し、最後の正十二面体は宇宙全体に帰される。つまりプラトンに従えば正三角形と正方形は物質を作る基本図形なのである。そしてフランクルによれば、中世の建築家たちは、正方形や正三角形という、神が宇宙を造るのに用いた神聖なる図形を基準にすることで、デザインが保証されたと感じたのである^[9]。なお、この点についてオットー・フォン・ジムソンは、プラトンとアウグスティヌスの影響を受けたシャルトル学派やシトー会の美学が、幾何学的比例を尊重する姿勢の背後にあると主張している^[10]。

ミラノ大聖堂の建設会議録からは、建築家たちが建築構造の各部を幾何形体の原理に合わせることによって、scientia に従おうとしたことが分かる。設計に際して幾何学を重視することは彼らにとって、美学上、構造理論上非常に重要なことだったのだ。そして以上の議論からは、スクロヴェーニ礼拝堂東西壁面の構造を決定した人物もまた、scientia を尊重したがゆえに、幾何学（正方形）の原理に則って設計したことが窺えるだろう。以上の考察から、スクロヴェーニ礼拝堂の建築構造には正方形を基準図形とした原理が存在するという観察は正しいことが証明されよう。

V. スクロヴェーニ礼拝堂壁画と構造原理

スクロヴェーニ礼拝堂東西壁面の構造原理を明らかにしたところで、次に、ジョットによる壁画《最後の審判》と、壁面の構造原理との関係を考察する。ジョットは西壁面に《最後の審判》を描く際、構造原理を表わす格子を利用して構図を決定したのではないだろうか^[11]。

《最後の審判》の構図(fig.5)には、奇妙なほどに壁面の構造原理との一致が見られる。壁面両端に描かれたオーダーの上に乗る柱頭の高さや、《最後の審判》とその下に描かれた大理石の羽目板を分ける線は、明らかに構造原理と一致している。その他にも、壁面中央を占める審判者キリストを囲むマンドルラや、各人物群の輪郭、それに壁面上方で2人の天使によってカーテンのように巻き取られる天空は、構造原理に従ってその位置が決定されているよう

に思える。

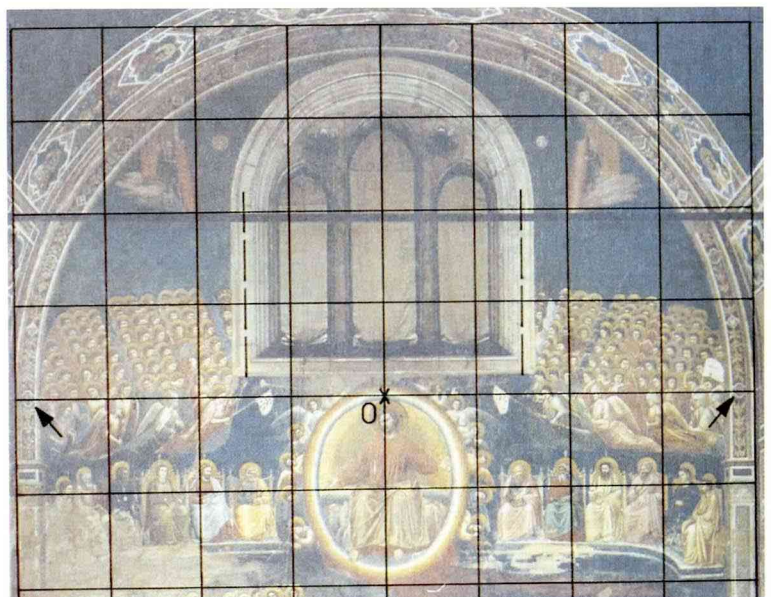
はたしてジョットは、構造原理を意識しながら《最後の審判》を描いたのだろうか。それとも上記のような壁画と構造原理の一致はただの偶然なのだろうか。ここで、壁画の細部、とりわけ描かれた建築要素に注目することで、ジョットが壁面の構造原理を意識しながら壁画を描いたことを証明したい。

ジョットによる壁画には、様々な建築要素が描かれている。そして、東西壁面で最初に目につく描かれた建築要素は、壁面の両端に描かれたオーダーであろう。オーダーは短縮画法を使って、だまし絵的に描かれている。オーダー上端の、描かれた柱頭の高さが構造原理に従っていることは上記した。この描かれた柱頭の高さは、東壁面のピラスターに付く現実の柱頭の高さに準じており、現実の柱頭の高さは、正方形を基準にした構造原理によって導き出されるのであった。それゆえ描かれた柱頭の高さも構造原理に従う結果となっている。問題は、ジョットがそのことを知っていたのか、ということである。

東壁面には本物の柱頭があるので、画中の柱頭の高さを求めるのは簡単な作業であるが、西壁面では、指針にすべき本物の柱頭が存在しないので、東壁面とは違った方法で高さを求めなければならない。それでは、西壁面ではどのようにして柱頭の高さを求めたのだろうか。私は、ジョットは建築構造原理を利用して柱頭の高さを求めたのだと考える。その証拠は、描かれたオーダーの上、半円ヴォールトを縁取る画中の装飾帯に見つけることができる。

装飾帯は正方形、あるいは円形(西壁面では花形)の小さな装飾(便宜上「小装飾」と名付ける)で分割されており、それらのうち最も下に位置するものが半円ヴォールトとの焦点のある高さ(ヴォールトの下限)を暗示している。それゆえ半円ヴォールトは「小装飾」によって16等分されていることになる。そして注意深く観察すると、西壁面と東壁面で、「小装飾」の位置が異なることに気付くのである。というのも、西壁面(fig.7)では、最も下に位置する二つの「小装飾」(挿図中矢印)を線で結ぶと、その線は壁面構造原理を表わす格子線と完全に重なっているのに対して、東壁面(fig.8)では、対応する二つの「小装飾」(挿図中矢印)を線で結ぶと(挿図中破線)、その線は構造原理を表わす格子線からかなりずれてしまうのである。両挿図とも、挿図中の記号Oは半円

fig.7
西壁面(部分)



ヴォールトを作る円の焦点の位置を表わすが、東壁面では「小装飾」を結ぶ線がヴォールトの焦点を通過しないことが分かるだろう。

なお、一番下に位置する「小装飾」が、東西両壁面において、より上の「小装飾」の位置を決める基準になっていることは、隣り合った「小装飾」間の隔たりを比べることによって知ることができる。半円の上部にいくに従って、最初のうちは常に同じ隔たりなのに、次第に隔たりが大きくなり、誤差を調節しているからである。

東西壁面におけるこうした装飾要素のずれの存在は、一体どのように説明され得るだろうか。私は、このずれの存在は、ジョットが壁面の構造原理を利用して壁画の構図を決定した際の方法を物語っていると考える。

まず、西壁面において、問題となっている「小装飾」の高さが建築構造原理に従っていることから、ジョットは少なくとも、東西壁面が正方形と半円の組み合わせで出来ていることを知っていたことが分かる。おそらく彼は、西壁面の幅を計測し、次にその長さを垂直方向に取ることによって、問題にしている「小装飾」の高さを求めたのであろう。次に、壁面の構造を知っていたにも拘らず、東壁面では対応する「小装飾」の高さがその原理に従っていないということは、ジョットが「小装飾」の位置自体には大して重要性をおいていなかったことを示す。東壁面では明らかに、ピラスターに付く柱頭の高さを基準にして、目測でこの「小装飾」の位置が決められている。それでは、重要でないはずの(最も下に位置する)「小装飾」の位置が、なぜ西壁面では正確を期する方法で決められているのだろうか？

西壁面では、問題にしている「小装飾」の高さは、より重要な装飾要素の位置を決めるための、ガイドラインとしての機能を持っていたのではないだろうか。つまり彼は、西壁面には指針とすべき本物の柱頭がないために、まずはじめにこの「小装飾」の高さを基準として設定し、その後「基準正方形」1個分の長さを取ることによって画中の柱頭の高さを求めたのである。そう考えない限り、東西壁面に見られる「小装飾」の高さのずれを説明することは不可能だろう。なお、左右の描かれた柱頭の高さが異なるのは少々奇異に見えるかもしれないが、実測調査から、南北壁面に描かれた壁画の各場面の高さは、南

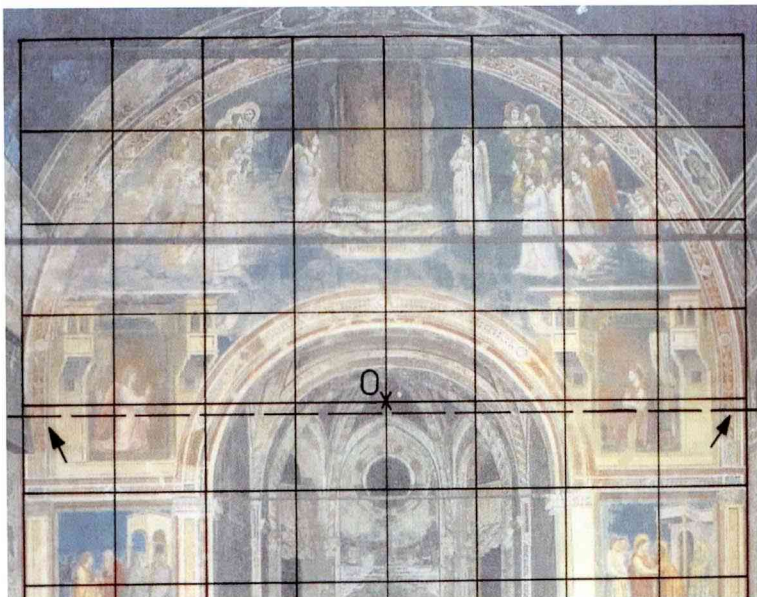


fig.8
東壁面(部分)

壁面と北壁面で多少の誤差があることが分かっている。それゆえ西壁面でも、こうした南北壁面壁画に見られる各場面の高さの違いを考慮して、画中の柱頭の高さを調節したと考えられる^[12]。

14世紀の他の作例には、この結論を裏付けてくれるものがある。私がスクロヴェーニ礼拝堂の《最後の審判》に見出したのと同じ方法で制作された壁画の作例が現存するからだ。それは、1385年にフランチェスコ・ディ・ミケーレがフィレンツェ近郊の町コロンナータに描いた壁画《聖母の戴冠》である。この壁画はイントナコの層がはがされたため、シノピアによる下描きを見ることができるのだが、そこには格子が引かれていることがはっきりと確認できるのだ^[13] (fig.9, 10)。そして、この格子もまた、壁面の構造原理に合わせて引かれている。なぜなら、この格子はニッチの上部を規定する半円の焦点(挿図中O)と、半円の半径を基準にして引かれているからだ。つまりこの作例でも、先にあるのは構造原理を表わす格子であり、それを利用して壁画の構図が決定されているのである。

fig.9
フランチェスコ・ディ・ミケーレ《聖母の戴冠》シノピア

fig.10
フランチェスコ・ディ・ミケーレ《聖母の戴冠》シノピアと構造原理

以上の考察から、ジョットは東西壁面の構造原理を理解し、その原理を利用して画中の柱頭の高さを決定したことが推測される。つまり、建築要素の“絵”も、scientiaに従っていると考えることが出来る。

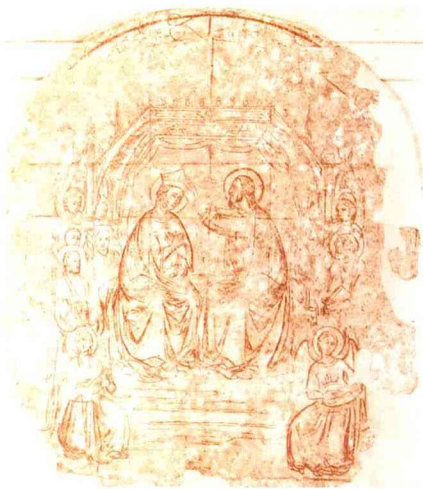


fig.9

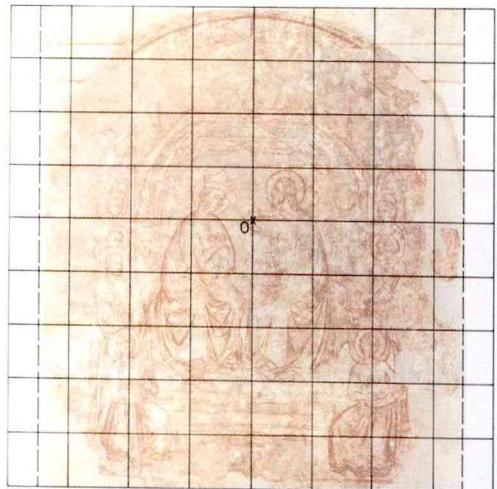


fig.10

VI. ジョット＝建築家？

ジョットは、スクロヴェーニ礼拝堂の壁画《最後の審判》の構図を決定する際に、建築構造原理を利用し、同時に尊重していたことが明らかとなった。ここで自然な疑問が起こる。それは、この礼拝堂を設計したのはジョットか否かという疑問である。

今まで多くの研究者たちがこの問題を論じてきた。しかし、当時の記録からは、スクロヴェーニ礼拝堂を設計した人物の名前は当然のこと、ジョットがいつ頃からこの計画に関わったかも、正確に知ることができない。それゆえ今までの研究は、おしなべて主観に基づいたものであった。彼らの立場は大まかに四つに分けることができる。

第1はジョット自身が設計をしたと考える立場で、その代表はデチオ・ジョセッ

フィである^[14]。彼は、主に建築構造と南北壁面に描かれた壁画との関わりに注目し、同時にジョットが関係を持っていた地であるリミニやフィレンツェの建築との比較から、ジョットを礼拝堂の建築家と結論づけた。ただし彼の論拠には相当無理があり、後の研究者たちは完全に否定している。

第2はジョット自身が設計をしたとまでは考えないものの、ジョットの指示に従って建てられたと考える立場で、ジェームズ・スタブルバインらがこの立場をとる^[15]。スタブルバインの根拠は、やはり壁画の制作に適した建築構造にある。

第3は、ジョットは礼拝堂の設計者ではないと考える立場で、チューザレ・ニューディらがこの立場をとる^[16]。ニューディは、すでに完成した建築に調和するような壁画を描いたことこそがジョットの才能と考えるが、ジョットが設計者ではないとする根拠を示していない。

第4は、ジョットは礼拝堂の設計者ではないが、壁画の制作のために改築をしたとする、クラウディオ・ベツリナーティらの立場である^[17]。ベツリナーティによれば、ジョットは凱旋門アーチを開け、南壁面の扉をふさぎ、北壁面と東壁面の窓をふさいだ。さらに祭壇の後ろの古い聖具室(今の聖具室は1503年に造られたもの)の壁を高くし、聖具室と礼拝堂を繋ぐ二つの扉を取り払うことによって、後陣のスペース、大祭壇、聖歌隊席のための空間を設け、最後に多角形のアプスを造ったという。

第1から第3の立場は、自説に都合の良いところにのみ目を向けており、その根拠は主観的で非説得的だと考えざるを得ない。第4の立場はやや説得力があるが、本論の議論からは否定される。なぜなら、もしベツリナーティが言うようにジョットが凱旋門アーチを開けたのだとすれば、それが完全に壁面の構造原理に従っていることから考えて、ジョットは当初から設計に関与していたと考えた方が自然だからだ。

この問題に関して、本論の考察からも、完全な答えを提示することは不可能である。ただし、構造原理の観察に基づくならば、画家が建築構造と壁画の構図を同時に構想したと考えた方が理に適っているように思われる。なぜなら、建築要素よりも壁画の構図を優先して構造原理に一致させたとと思われる箇所があるからである。

西壁面に開けられた三連窓の窓枠に注目すると(fig.7)、下端のみが構造原理に従っていない。本来この窓枠の下端は、少し下を通る、構造原理を表わす格子線上に位置しなければならないはずであるが、実際には、そこには壁画の構図中で疑いなく最も重要な要素である、キリストを囲むマンドルラの上端が位置しているのである。画家は、マンドルラが窓枠よりもはるかに重要な要素だということを認識したがゆえに、ここだけは建築要素(窓枠)を構造原理から逸脱させ、逆に壁画(マンドルラ)を構造原理に一致させたのではないだろうか。上記したように、マンドルラはびたりと四つの格子の中に収まり、あたかも西壁面の構造原理を支配するかのように位置しているのである。ジョットは当初より壁画と建築を一体のものとして考えていたために、ここだけはあえて壁画を建築要素に優越させたのではないか。以上の理由から私は、少なくとも東西壁面の構造に関しては、ジョットが決定に関与していたと結論づけたい。

VII. おわりに

ジョットがスクロヴェーニ礼拝堂の設計者であろうと、なかろうと、壁画が建築構造原理と合わせて論理的な関わりを持っていることに変わりはない。ジョットは壁画の構想の段階から建築構造と一体のものとして計画しており、当時の構造美学に従って、建築と壁画を幾何学という公約数によってまとめているのである。ジョットはスクロヴェーニ礼拝堂において、建築構造原理に壁画を従わせることで、絵画がscientiaの地位につきうることを示そうとしたのではないだろうか。

〔謝辞〕本稿は東京大学大学院を受験した際の提出論文に加筆修正したものである。小佐野重利先生をはじめ審査にあたってくださった先生方には有益な助言をいただきました。また、同僚の佐藤直樹さんには草稿に目を通していただき、貴重なご意見をいただきました。心より感謝いたします。

〔1〕 Adriano Verdi, “L’architettura della Cappella degli Scrovegni”, in AA. VV., *Giotto e il suo tempo*, Milano 2000, p.122.

〔2〕 *Op. cit.*, p.136.

〔3〕 Walter Horn/Ernest Born, “The ‘Dimensional Inconsistencies’ of the Plan of Saint Gall and the Problem of the Scale of the Plan”, *The Art Bulletin*, 48 (1966), pp.300-304.

〔4〕 François Bucher, “Medieval Architectural Design Methods, 800-1500”, *Gesta*, 11 (1972), pp.37-38, 50.

〔5〕 ジョン・ホワイトはオルヴィエートの大聖堂計画案素描を分析し、素描に描かれた建築要素の位置が正方形や正三角形といった幾何図形をもとにして決められていることを指摘している。John White, “I disegni per la facciata del duomo di Orvieto”, in G. Barlozzetti(ed.), *Il Duomo di Orvieto e le grandi cattedrali del Duecento, Atti del Congresso Internazionale di Studi (Orvieto, 12-14 novembre 1990)*, Torino 1995, pp.69-98.

〔6〕 Jean-Pierre Paquet, “Les tracés directeurs des plans de quelques édifices du domaine royal au moyen age”, *Les Monuments Historiques de la France*, 2 (1963), pp.59-63.

〔7〕 James S. Ackerman, “ARS SINE SCIENTIA NIHIL EST, Gothic theory of architecture at the cathedral of Milan”, *The Art Bulletin*, 31 (1949), pp.84-111.

〔8〕 アーウィン・パノフスキーは中世の比例理論を「技術的」あるいは「図面的」比例と呼んでいる。古典彫刻の比例理論は常に各部分相互の間および各部分と全体とを調和させることを目指すのに対し、中世のビザンティン美術では、各部分の測定が単位あるいはモジュールの体系を幾分ぞんざいに用いることによって表わされるからである。例えば『アトス山画家必携』では、顔は1単位、鼻の長さは1/3単位、などとなっている。この理論は広く影響を与え、後にはチェンソーニが殆ど同じことを言っている。Erwin Panofsky, “Die Entwicklung der Proportionslehre als Abbild der Stilentwicklung”, *Monatshefte für Kunstwissenschaft*, XIV (1921). (邦訳:中森義宗他『視覚芸術の意味』第2章「様式史の反映としての人体比例理論史」67頁)

〔9〕 Paul Frankl, “The Secret of the Medieval Masons”, *The Art Bulletin*, 27 (1945), pp. 58-59.

〔10〕 Otto von Simson, *The Gothic Cathedral*, Princeton/London 1956. (邦訳:前川道郎『ゴシックの大聖堂』、みすず書房、1985年、20-42頁)ゴシックの建築家と幾何学の関係についての概説は、例えば次の論文を参照のこと。前川道郎『ゴシックの建築工匠と幾何学』(ロン・R・シュルビー/前川・谷川訳『ゴシック建築の設計術——ロリツァーとシュムツェルマイアの技法書——』、中央公論美術出版、1990年所収。223-255頁)

〔11〕 フエックは、身廊の壁画の画面分割に黄金比が使われていることを指摘している。Irene Hueck, “Giotto und die Proportion”, in *Festschrift Wolfgang Braunfels*, Tübingen 1977, pp.144-147.

〔12〕 アlessandro Prosdocimiの調査によって、ジョットは南北壁面の壁画の場面分割をする際に、視覚補正のために場面の高さを変えて分割したことが分かっている。第一に、描かれた大理石パネルの上端から『マリア伝』上端までの幅は、北壁面の方が南壁面より10センチ広い。彼によれば、光が当たる側は当たらない側より幾分低く見えるという理由によって、この決定はなされた。第二に、上段(『マリア伝』)の幅は中段(『キリスト伝』上段)よりも狭く、中段の幅は下段(『キリスト伝』下段)よりも広い。中段の幅が下段の幅よりも広いのは、下段よりも見る人の視点から距離があるためである。上段の幅が中段より狭いのは、上段がヴォールトと大部分重なり、見る人に見やすいように内側へ湾曲しているためである。Alessandro Prosdocimi, “Osservazioni sulla partita delle scene affrescata da Giotto nella Cappella degli Scrovegni”, in *Giotto e il suo tempo. Atti del Congresso Internazionale per la celebrazione del VII centenario della nascita di Giotto, 24 settembre - 1° ottobre 1967. Assisi-Padova-Firenze*, Roma 1971, pp.135-142.なお、ヴェルディの調査によれば、南北壁面の壁画に見られる高さのずれは、視覚補正を目的にしたものであると同時に、聖堂の床自体が水平でないことにも由来している。Verdi, *op. cit.*, pp.123-127.

〔13〕 このシノピアについては、Ugo Procacci, *Sinopie e Affreschi*, Firenze 1960, pp.52-53.

〔14〕 Decio Gioseffi, *Giotto Architetto*, Milano 1963, pp.43-45.

〔15〕 James H. Stubblebine, *Giotto. The Arena Chapel Frescoes*, London 1969, p.74.

〔16〕 Cesare Gnudi, *Giotto*, Milano 1958 (English ed. London), p.111-112.

〔17〕 Claudio Bellinati, “La Cappella di Giotto all’Arena e le Miniature dell’Antifonario <Giottesco> della Cattedrale (1306)”, in *Da Giotto al Mantegna*, Milano 1974, p.23.

Giotto's frescoes for the nave of the Scrovegni Chapel display a splendid harmony with the architectural form that house them, and yet the relationship between these frescoes and architectural principle has never been examined. This article will clarify the compositional principle particularly of the east and west walls, namely those which face the inner sanctuary (east) and the entrance (west), and then will discuss the relationship between this architectural principle and the Last Judgement scene depicted on the west wall.

First, we can indicate that both the east and west walls are equal in size and form square shape, topped by a semi-circular form. In other words, the walls are composed in line with an architectural principle which takes the square as its basis (the diameter of a semi-circle = 1 side of a square), and if we then divide the side of the square we discover that almost all of the architectural elements (doors, windows, triumphal arches) are positioned in line with this architectural principle.

Buildings structured on the basis of the principle of the square were common throughout the medieval period. A study of the construction records of the Milan Cathedral reveals how attached the architects of the day were to planning buildings on the basis of such fundamental geometric forms as the square or the triangle. All of the architectural elements are based on the principle of geometric forms, both in terms of construction and in terms of aesthetic, and essentially geometric forms had a defining position in all construction planning.

When Giotto painted the frescoes on the east and west walls of this chapel, he was fully aware of this architectural principle, and clearly he used it as the determining factor in the composition of the Last Judgement scene. We can also surmise the positioning of the painted architectural elements on the west fresco, namely the capitals of the pilasters, etc., via this principle. Giotto set a guideline that was just as high as the wall is wide (small decorative motifs are painted at this point), and then he determined the height of the capitals by measuring 1/8th of the width of the wall. While differences might have arisen between the position of actual architectural elements with the ideals of architectural principle, the positioning of painted architectural elements was fully in line with compositional principles, and clearly we can see that Giotto used this architectural construct principle in his work. There is also another example of a fresco painting with a composition determined by this architectural principle, that is, the synopia of fresco painted by Francesco di Michele. It includes a grid which shows this architectural compositional principle.

Many scholars have debated whether or not Giotto was the person who designed the Scrovegni Chapel itself, and the final answer to this question has yet to be reached. This article is also not able to pass final judgement on this issue. But the position of the mandorla surrounding Christ in the center of the Last Judgement scene is positioned specifically in line with an architectural principle, and conversely, we can see that the window frame directly above Christ is not in line with this architectural principle. Thus, at the very least, this article states that the compositions of the east and west wall frescoes were determined by Giotto, and concludes that the composition of the frescoes and the construct of the wall surface were planned as a single unit.